



Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Offic eur p  en des brevets



(11) Ver  entlichungsnummer : **0 652 116 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : 94890182.2

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> : **B60C 9/18**

(22) Anmeldetag : 27.10.94

(30) Priorität : 08.11.93 AT 2263/93

(43) Ver  entlichungstag der Anmeldung :  
10.05.95 Patentblatt 95/19

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
AT DE FR GB IT

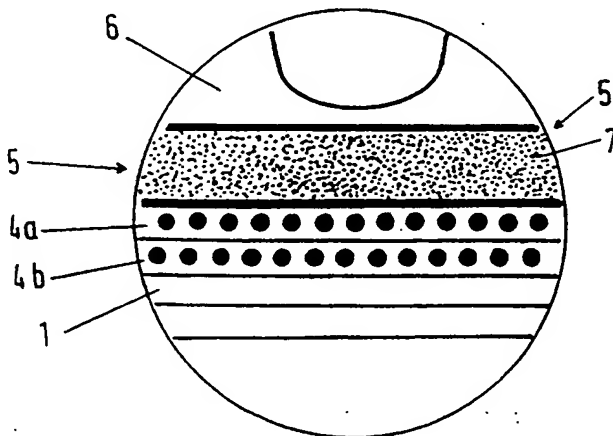
(71) Anmelder : **Semperit Reifen  
Aktiengesellschaft  
Wienersdorferstrasse 20-24  
A-2514 Traiskirchen (AT)**

(72) Erfinder : **Beckmann, Otto, Dr.  
Kapellengasse 5/1/5/21  
A-2514 Traiskirchen (AT)**

(74) Vertreter : **Vinazzer, Edith et al  
Semperit Reifen Aktiengesellschaft  
Patentabteilung  
Wienersdorferstrasse 20-24  
A-2514 Traiskirchen (AT)**

(54) **Fahrzeugreifen.**

(57) Fahrzeugreifen mit einer ein- oder mehrlagigen Radialkarkasse, einem Gürtel und einem Laufstreifen. Zwischen dem Laufstreifen und dem Gürtel ist zumindest eine Gummilage (5) angeordnet, die mit Fasern, deren Hauptorientierungsrichtung mit der Umfangsrichtung übereinstimmt,verstärkt ist. Die Fasern sind thermisch schrumpfbare Fasern in der Form von Stapelfasern (7).



*Fig. 2*

EP 0 652 116 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrzeugreifen mit einer ein- oder mehrlagigen Radialkarkasse, einem Laufstreifen und einem zwischen der Radialkarkasse und dem Laufstreifen angeordneten Gürtel mit insbesondere mindestens 2 Gürtellagen mit in jeder Lage parallel zueinander verlaufenden Festigkeitsträgern aus Stahl oder aus einem textilen Material und mit zumindest einer zwischen dem Laufstreifen und dem Gürtel angeordneten Gummilage, die mit Fasern verstärkt ist, deren Hauptorientierungsrichtung mit der Umfangsrichtung übereinstimmt.

Zur Verbesserung der Schnellauffestigkeit und der Dauerhaltbarkeit von Gürtelkonstruktionen ist es bei Radialgürtelreifen Stand der Technik, bei der Konfektion der Reifen das Gürtelpaket, welches üblicherweise aus 2 bis 3 Lagen von gummierten Korden, insbesondere Stahlkorden, besteht, mit einem gummierten Nylongewebe, der Nylonbandage abzudecken. Diese Nylonbandage besteht üblicherweise aus in Umfangsrichtung des Reifens umlaufenden, in sogenannter Nullgradlage orientierten parallelen Nylonkorden. Bei der Vulkanisation des Reifens schrumpft das Nylon (Heiß-Schrumpf) und baut um den Gürtel Spannungen auf, die insbesondere die Gürtelkanten niederhalten und solcherart Kantenlockerungen des Gürtels hintanhaltend. Neben der Verbesserung der Schnellauffestigkeit wirkt die Nylonbandage auch dem Eindringen von Steinen entgegen und verbessert somit die Dauerhaltbarkeit des Gürtels im praktischen Einsatz. Die Nylonbandage verläuft dabei entweder über die Gesamtbreite des Gürtels unter Abdeckung der seitlichen Gürtelkanten oder besteht aus zumindest zwei Streifen, die jeweils die Gürtelkanten abdecken.

Aus einer Anzahl von Patentdokumenten ist es ferner bekannt, im Gürtelbereich eines Reifens Gummilagen vorzusehen, die Kurzfasern bzw. Stapelfasern enthalten. So wird beispielsweise in der EP-A 0372677 vorgeschlagen, anstelle herkömmlicher Gürtellagen Gummilagen zu verwenden, in denen kurze Fasern enthalten sind, die in einer Vielzahl paralleler Reihen angeordnet sind und Stücke von Einzelfilamenten sind, wobei das Filamentmaterial Nylon, Rayon, Polyester, Baumwolle, Metall, Aramid oder Glas sein kann. Das bevorzugte Material sind Baumwollfasern mit einem Durchmesser von ungefähr 0,076 mm und einer Länge bis zu 1,27 cm. In den einzelnen Gürtellagen können nun diese Fasern entweder sämtlich in Umfangsrichtung oder sämtlich quer zur Umfangsrichtung orientiert werden.

In der CA-A 889677 sind Gürtellagen vorgeschlagen, die als Festigkeitsträger kurze Kordteile beinhalten, die parallel zueinander ausgerichtet sind und in Reihen angeordnet sind, so daß innerhalb einer Reihe die benachbarten Enden dieser Kordteile miteinander fluchten. Diese Kordteile können in eine Gummimatrix eingebettet sein, in der in einer bestimmten Richtung orientierte Filamente oder Fasern enthalten sind. Sowohl die Kordteile als auch die Fasern können aus Rayon, Nylon, Polyester, Baumwolle, Glas oder Metall bestehen.

In der AT-B 315656 wird ein Verstärkungselement für Luftreifen vorgeschlagen, das als Verstärkungsmaterial mineralische Fasern, insbesondere Glasfasern, enthält, deren Länge höchstens 1 mm beträgt. Auch aus der AT-B 322390 ist es bekannt, eine Verstärkungseinlage für den Gürtelverband eines Fahrzeugreifens vorzusehen, die richtungsorientierte Glasfasern enthält. Schließlich ist in der US-A 3918506 geoffenbart, im Gürtelverband, beispielsweise zwischen herkömmlich gestalteten Gürtellagen, eine zusätzliche Lage, die mit Kurzfasern aus Glas versehen ist, anzuordnen.

Die bisher bekannten Lösungen konnten sich in der Praxis nicht durchsetzen, da sie allem Anschein nach den Erwartungen hinsichtlich Verbesserung der Haltbarkeit von Gürtelkonstruktionen nicht entsprechen konnten.

Hier setzt nun die Erfindung ein, deren Aufgabe darin besteht, einen in der Praxis vorteilhaften Einsatz von Stapelfasern im Unterbau des Reifens vorzuschlagen. Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Gummilage bzw. die Gummilagen aus einer Kautschukmischung hergestellt ist bzw. sind, die 5 bis 50 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk in der Mischung, thermisch schrumpfbarer Fasern in Form von Stapelfasern enthält bzw. enthalten, deren Länge 5 bis 50 mm, insbesondere 10 bis 30 mm, beträgt.

Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß durch eine oder mehrere derartige Gummilagen die herkömmliche Nylonbandage auf technisch gleichwertige Art und Weise ersetzt werden kann. Von Bedeutung ist dabei, daß durch den hohen Anteil an Stapelfasern und durch den Einsatz von relativ langen Stapelfasern schon in der unvulkanisierten Mischung eine Art verfilztes Vlies von Stapelfasern entsteht, welches durch die Weiterverarbeitung die gewünschte Hauptorientierung in Umfangsrichtung des Reifens erhält. So ist es möglich, daß bei der Vulkanisation durch den dabei stattfindenden Heiß-Schrumpf der Fasern die gewünschten Spannungen aufgebaut werden.

Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn der Anteil der Stapelfasern 30 bis 60 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk in der Rohmischung, beträgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Stapelfasern unterschiedlicher Längen verwendet. Diese Maßnahme unterstützt die Verarbeitbarkeit der unvulkanisierten Mischung.

Die Vliesbildung wird dadurch günstig beeinflusst, wenn das Verhältnis Länge zu Breite der Stapelfasern mindestens 75 beträgt.

Als thermisch schrumpfbares Fasermaterial kommt ferner bevorzugt ein Polyamid, insbesondere Nylon 6 oder Nylon 6,6 oder ein Polyester, insbesondere ein Terephthalat, in Frage.

Im Sinne der Vermeidung von Produktionsabfällen ist es ferner günstig, wenn als Stapelfasern zerhackte bzw. zerschnittene, ungummierte oder gummierte, jedoch unvulkanisierte Schneidabfälle eingesetzt werden.

5 Zur Gewährleistung der Haftung der Stapelfasern in der fertigen Gummimischung ist es von Vorteil, wenn die Stapelfasern in Tauchlösungen bekannter Art vorbehandelt werden. Alternativ dazu kann die Rohmischung für die Gummilage Zusatzstoffung zur Förderung der Gummi-Textilhaftung enthalten, insbesondere phenolische Zusatzstoffe, wie beispielsweise Resorcin oder resorcinhaltige Harze sowie Methylendonatoren wie beispielsweise Hexamethylentetramin oder Hexamethylolmelamin.

10 Die Orientierung der Stapelfasern in der Mischung erfolgt verfahrenstechnisch auf einfache Weise, indem diese Orientierung durch Kalandrieren oder durch Extrusion der Stapelfaser-Mischung erfolgt.

Im nächsten verfahrenstechnischen Schritt können die durch Extrusion oder Kalandrieren hergestellten Profile mit dem Laufstreifenprofil vordoubliert werden. Eine weitere, einfache Weiterverarbeitung der durch Extrusion bzw. Kalandrieren hergestellten Profile besteht darin, daß diese Profile undoubliert einfach oder 15 mehrfach auf die Gürtelkonstruktion gewickelt werden.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher beschrieben. Dabei zeigt Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch einen Gürtelreifen in Radialbauart, Fig. 2 ein vergrößertes Detail aus Fig. 1 und Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch eine nach der Erfindung gestaltete Gummilage.

20 Der in Fig. 1 dargestellte Reifen weist eine Radialkarkasse 1 auf, die in herkömmlicher Art und Weise durch Umschlingen von Wulstkernen 2 in Wulstbereichen verankert ist, sowie Seitenwände 3 und einen Laufstreifen 6, der mit einem Laufstreifenprofil versehen ist. Zwischen dem Laufstreifen 6 und der Karkasse 1 ist ein in diesem Ausführungsbeispiel zweilagiger Gürtel 4 angeordnet, wobei die Gürtellagen 4a, 4b aus in eine Gummischicht eingebetteten Festigkeitsträgern, beispielsweise aus Stahlkord, bestehen, die innerhalb einer Lage 25 parallel zueinander verlaufen. Mit der Mittelumfangebene des Reifens schließen die Korde in diesen beiden Lagen einen Winkel, der insbesondere zwischen 15 und 25 Grad beträgt, ein, wobei die Korde dieser beiden Lagen einander kreuzen.

Wie aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 ersichtlich ist, ist zwischen dem Laufstreifen 6 und der radial äußersten Gürtellage 4a eine Gummilage 5 angeordnet. Die Gummilage 5 besteht aus einer Kautschukmischung, 30 in der zwischen 5 und 50 Gewichtsteile, insbesondere zwischen 10 und 35 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk in der Lage 5, thermisch schrumpfbarer Fasern in Form von Stapelfasern, die im wesentlichen gleichmäßig in der Lage 5 verteilt sind, enthält. Wie insbesondere aus Fig. 2 und Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Stapelfasern 7 im wesentlichen in Reifenumfangsrichtung orientiert.

Als thermisch schrumpfbare Fasermaterial kommen beispielsweise ein Polyamid, wie Nylon 6 oder Nylon 6,6, oder Polyester, insbesondere ein Terephthalat, in Frage. Dabei können zerhackte bzw. zerschnittene Fasern bzw. Filamente, ungummierte oder gummierte, jedoch unvulkanisierte, bei der Reifenfertigung anfallende 35 Schneidabfälle verwendet werden. Die Länge der Stapelfasern 7 sollte zwischen 5 und 50 mm, insbesondere zwischen 10 bis 30 mm betragen, wobei Stapelfasern 7 unterschiedlicher Längen eingesetzt werden können. Als besonders günstig hat es sich herausgestellt, wenn das Verhältnis Länge zu Breite der Stapelfasern mehr als 75 beträgt. Die Dicke der Gummilage 5 wird mit der gewählten Faserkonzentration abgestimmt. In einer 40 dünnen Lage von 0,5 bis zu ca. 1,5 mm Dicke werden höhere Faseranteile eingebracht, in einer dicken Lage bis zu ca. 3,5 mm sind mit relativ niedrigen Faseranteilen gute Ergebnisse erzielbar.

Durch die Verwendung von relativ langen Stapelfasern mit einem hohen Verhältnis Länge zu Breite entsteht in der unvulkanisierten Kautschukmischung, die in eine entsprechende Plattenform zur Verwendung als 45 Gummilage 5 gebracht wird, ein verfilztes Vlies von Stapelfasern, welches bei der Vulkanisation des Reifens schrumpft und die gewünschten Spannungen liefert.

Wie Fig. 1 zeigt wird der seitliche Auslauf 5a der Gummilage 5 vorzugsweise verlaufend gestaltet, so daß die Kanten der Gürtellagen 4a, 4b abgedeckt werden. Dadurch werden hohe Modulsprünge vermieden. Die Geometrie des Auslaufes 5a kann abweichend von der dargestellten Form gewählt werden. Auch die sonstige 50 Lagengeometrie der Gummilage 5 kann abweichend von der dargestellten sein, so kann insbesondere, im Querschnitt betrachtet, eine Profilierung derart erfolgen, daß im Abdeckbereich der Gürtellagen 4a, 4b eine höhere Lagendicke gewählt wird. Es ist ferner möglich, die Gummilage 5 derart zu gestalten, daß in dem die Gürtelkanten abdeckenden Bereich eine höhere Stapelfaserkonzentration vorliegt als im sonstigen Gummilagenbereich. Herstellungstechnisch läßt sich diese Maßnahme beispielsweise dadurch verwirklichen, daß 55 gesondert Randstreifen verwendet werden.

Die Kautschukmischung selbst basiert auf Polymeren bzw. Polymerverschnitten, wie sie für Gürtelabdeckmischungen üblich sind, und enthält die üblichen Zusatzstoffe. Im folgenden ist ein Beispiel einer Kautschukmischung für die Gummilage 5 angegeben, mit der sehr gute Ergebnisse im Reifen erzielt wurden:

		Gewichtsteile
5	Naturkautschuk SMR 10	85
	Cis-1,4-Polybutadien	15
	Ruß N326	55
	Kieselsäure gefüllt	10
10	Mineralöl aromatisch	8
	Alterungsschutzmittel	2
	Zinkoxid	6
15	Stearinsäure	1,2
	Resorcin	2,5
20	Hexamethylolmelaminhexamethyläther	2,5
	Schwefel unlöslich	6
	Benzothiazyl-2-dicyclohexylsulfenamid (DCBS)	1,8
	Nylon-Aufpressung 10 mm Faserlänge*	45

25

\*Verwendet wurde unvulkanisierter Schneidabfall einer Nylonbandage mit 30 Gewichtsprozent Nylon der Konstruktion 940/2. Der Schneidabfall wurde auf 10 mm Faserlänge zerhackt und anschließend auf einem Watzwerk homogenisiert.

30

Die Aufpreßmischung im Schneidabfall ist rezeptmäßig gleich der obigen Rezeptur, enthält aber naturgemäß keinen gehackten Schneidabfall.

35

Die Stapelfasern können zur Verbesserung der Haftung in der Gummimischung in bekannter Weise in einer Tauchlösung vorbehandelt werden. Andererseits kann jedoch auch die Kautschukmischung für die Gummilage 5 mit entsprechenden Zusatzstoffen zur Förderung der Kautschuk-Stapelfaser-Haftung versehen werden. Dabei kommen insbesondere phenolische Zusatzstoffe, wie Resorcin oder resorcinhaltige Harze in Frage, ferner auch Methylendonatoren, vor allem Hexamethylentetramin oder Hexamethyl-Methylol-Melamin.

40

Die gewünschte Orientierung der Stapelfasern 7 kann durch Extrudieren der die Stapelfasern 7 enthaltenen Kautschukmischung oder durch Kalandrieren erhalten werden.

Die Weiterverarbeitung kann nun so erfolgen, daß entweder die durch Extrudieren oder Kalandrieren entstandenen Profile bzw. Platten mit dem Laufstreifenprofil vordoubliert werden oder diese Profile oder Platten undoubliert einfach oder mehrfach über die Gürtelkonstruktion gewickelt werden.

45

Ferner ist es möglich, die Stapelfasermischung durch Extrudieren oder Kalandrieren in schmale streifenförmige Profile zu formen und diese in einem Wickelvorgang auf die Gürtelkonstruktion aufzubringen. Dieses Verfahren ist insbesondere bei einer dünnen Auslegung der Gummilage 5 günstig.

50

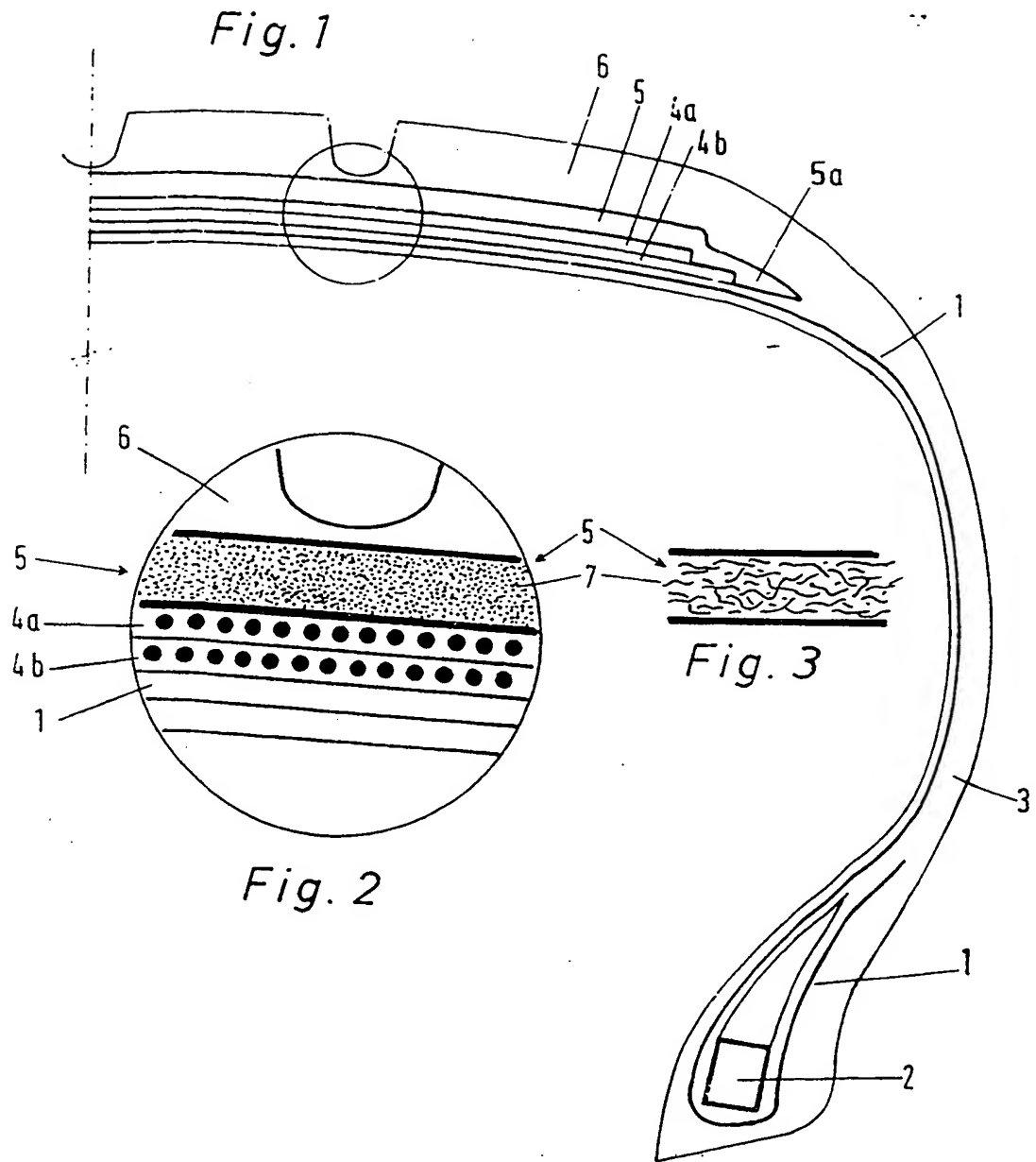
Es ist selbstverständlich, daß das Einmischen der Stapelfasern 7 als auch deren Weiterverarbeitung stets unterhalb einer Temperatur erfolgt, bei der kein vorzeitiges Schrumpfen der Stapelfasern 7 stattfindet. Erst bei der Vulkanisation des Reifens soll die für die Schrumpfung der Stapelfasern 7 erforderliche Temperatur erreicht werden, da nur so sichergestellt ist, daß im fertigen Reifen die gewünschten Spannungen aufgebaut werden.

Die Gürtelabdecklage 5 kann nun, wie Fig. 1 zeigt, den Gürtel 4 inklusive dessen axial äußeren Kanten komplett abdecken. Es ist jedoch auch möglich, anstelle der komplett abdeckenden Lage 2 Streifen vorzusehen, die jeweils den Bereich der freien Gürtelkanten abdecken.

55

## Patentansprüche

1. Fahrzeugreifen mit einer ein- oder mehrlagigen Radialkarkasse, einem Laufstreifen und einem zwischen der Radialkarkasse und dem Laufstreifen angeordneten Gürtel mit insbesondere mindestens 2 Gürtellagen mit in jeder Lage parallel zueinander verlaufenden Festigkeitsträgern aus Stahl oder aus einem textilen Material und mit zumindest einer zwischen dem Laufstreifen und dem Gürtel angeordneten Gummilage, die mit Fasern verstärkt ist, deren Hauptorientierungsrichtung mit der Umfangsrichtung übereinstimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Gummilage bzw. die Gummilagen (5) aus einer Kautschukmischung hergestellt ist bzw. sind, die 5 bis 50 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk in der Mischung, thermisch schrumpfbarer Fasern in Form von Stapelfasern (7) enthält bzw. enthalten, deren Länge 5 bis 50 mm, insbesondere 10 bis 30 mm, beträgt.
2. Fahrzeugreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Stapelfasern 10 bis 35 Gewichtsteile, bezogen auf 100 Gewichtsteile Kautschuk in der Rohmischung, beträgt.
3. Fahrzeugreifen nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gummilage(n) (5) Stapelfasern (7) unterschiedlicher Längen enthält bzw. enthalten.
4. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis Länge zu Breite der Stapelfasern mindestens 75 beträgt.
5. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das thermisch schrumpfbare Fasermaterial ein Polyamid, insbesondere Nylon 6 oder Nylon 6,6 ist.
6. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das thermisch schrumpfbare Fasermaterial ein Polyester, insbesondere ein Terephthalat, ist.
7. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stapelfasern (7) zerhackte bzw. zerschnittene, ungummierte oder gummierte, jedoch unvulkanisierte Schneidabfälle sind.
8. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Gummilage (5) zwischen 0,5 bis 3,5 mm, insbesondere zwischen 1 bis 3 mm, beträgt.
9. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gummilage (5) die seitlichen Kantenbereiche des Gürtels (4) abdeckt, wobei vorzugsweise der Stapelfaseranteil in diesen Bereichen höher ist als im sonstigen Gummilagenbereich.
10. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stapelfasern (7) in Tauchlösungen bekannter Art vorbehandelt sind.
11. Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohmischung für die Gummilage (5) Zusatzstoffung zur Förderung der Gummi-Textilhaftung beigegeben sind, insbesondere phenolische Zusatzstoffe, wie beispielsweise Resorcin oder resorcinhaltige Harze sowie Methylen-donatoren wie beispielsweise Hexamethylentetramin oder Hexamethylolmelamin.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 89 0182

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	US-A-3 918 506 (MARZOCCHI) * Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 35; Anspruch 3; Abbildungen 4,5 *	1,4-6	B60C9/18
Y	FR-A-2 104 013 (SEMPERIT AG) * Ansprüche 1-23 *	1,4-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 68 (M-1365) 10. Februar 1993 & JP-A-04 274 903 (TOYO TIRE&RUBBER CO. LTD.) 30. September 1992 * Zusammenfassung *	1,2,8,9	
A,D	EP-A-0 372 677 (DICO TIRE INC.) * Seite 3, Spalte 4, Zeile 57 - Seite 4, Spalte 5, Zeile 32; Ansprüche; Abbildungen *	1	
A D	FR-A-2 083 683 (PIRELLI SPA.) & AT-A-315 656 (...)	1	
A D	LU-A-66 168 (PIRELLI SPA.) & AT-A-322 390 (...)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B60C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchierter		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		6. Februar 1995	Baradat, J-L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	





The invention relates to a motor vehicle tyre with a single- or multi-ply radial carcass, a tread strip and, between the radial carcass and the tread strip, a belt with at least 2 belt plies in particular, each ply incorporating reinforcing support elements of steel or a textile fabric extending parallel with one another, and having at least one  
5 rubber layer between the tyre tread and the belt which is reinforced with fibres, the main direction of orientation of which coincides with the circumferential direction.

In order to improve strength for high-speed running as well as the durability of the belt structures when making a tyre for radial-ply tyres known from the prior art, the belt assembly, which usually consists of 2 to 3 layers of rubberised cords, in particular  
10 steel cords, is covered with a rubberised nylon fabric, known as the nylon bandage. This nylon bandage usually consists of parallel nylon cords extending in the circumferential direction of the tyre, oriented in a so-called zero degree position. When the tyre is vulcanised, the nylon shrinks (heat-shrinking), generating tensions around the belt which in particular hold the belt edges down, thereby preventing any loosening at  
15 the edges of the belt. Apart from improving high-speed strength, the nylon bandage also prevents penetration by stones and thus improves the durability of the belt during operational service. The nylon bandage runs either across the entire width of the belt, covering the lateral belt edges or consists of at least two strips, which respectively cover the belt edges.

20 A number of patent documents also disclose the idea of providing rubber layers containing short fibres or staple fibres in the belt region of a tyre. For example, instead of using conventional belt layers, patent specification EP-A 0372677 proposes using rubber layers containing short fibres, which are pieces of individual filaments arranged in a plurality of parallel rows and this filament material might be nylon, rayon, polyester,  
25 cotton, metal, aramide or glass. The preferred material is cotton fibres with a diameter of approximately 0.076 mm and a length of up to 1.27 cm. Within the individual belt layers, these fibres may all be oriented in the circumferential direction or may be all oriented transversely to the circumferential direction.

Patent specification CA-A 889677 proposes belt plies containing short cord parts  
30 as strengthening elements, which are aligned parallel with one another and arranged in rows so that the adjacent ends of these cord parts are flush within one another within a row. These cord parts may be embedded in a rubber matrix containing filaments or fibres oriented in a specific direction. Both the cord parts and the fibres may be made



from rayon, nylon, polyester, cotton glass or metal.

Patent specification AT-B 315656 proposes a reinforcing element for pneumatic tyres containing mineral fibres, in particular glass fibres, as a reinforcing material, the length of which is 1 mm at most. Patent specification AT-B 322390 also discloses a  
5 reinforcing insert for the belt bandage of a vehicle tyre, containing directionally oriented glass fibres. Finally, patent specification US-A 3918506 discloses the idea of providing an additional layer, containing short fibres of glass, between belt plies of a conventional structure, for example.

The solutions proposed to date have not really proved themselves in practice  
10 because none of them appears to bring the anticipated improvement in terms of the durability of belt assemblies.

It is here that the invention comes into its own, the objective being to propose the use of staple fibres in the sub-structure of the tyre to obtain practical advantages. This objective is achieved by the invention due to the fact that the rubber layer or the rubber  
15 layers is/are made from a rubber mixture containing 5 to 50 parts by weight, by reference to 100 parts by weight of rubber in the mixture, of heat-shrinkable fibres in the form of staple fibres, the length of which is 5 to 50 mm, in particular 10 to 30 mm.

Surprisingly, it has been found that by using one or more rubber plies of this type, the conventional nylon bandage can be replaced whilst achieving the same  
20 technical effect. The important factor is that because of the high proportion of staple fibres and by using relatively long staple fibres, a sort of felted fleece of staple fibres occurs even before the mixture is vulcanised, which produces the desired main orientation in the circumferential direction of the tyre during subsequent processing. Consequently, the heat-shrinkage which occurs in the fibres during vulcanisation  
25 therefore generates the desired tensions.

This being the case, it has been found to be of particular practical advantage if the proportion of staple fibres is 30 to 60 parts by weight, by reference to 100 parts by weight of rubber in the raw mixture.

In a preferred embodiment of the invention, staple fibres of differing lengths are  
30 used. This feature makes the unvulcanised mixture easier to process.

The fleece formation can be further promoted if the length to width ratio of the staple fibres is at least 75.

As the heat-shrinkable fibre material, it is also preferable to use a polyamide, in



particular nylon 6 or nylon 6.6, or a polyester, in particular a terephthalate.

In order to avoid production wastage, it is also expedient to use chopped or cut, non-rubberised or rubberised but unvulcanised off-cut wastage for the staple fibres.

To ensure that the staple fibres bond in the finished rubber mixture, it is of  
5 advantage if the staple fibres are pre-treated in dip solutions of a known type. Alternatively, the raw mixture for the rubber composition may contain additional material to promote bonding between rubber and textile, in a particular phenol-based additives, such as resorcinol or resins containing resorcinol, for example, as well as methylene donors such as hexamethylene tetramine or hexamethylol melamine, for example.

10 In terms of technical processing, the staple fibres in the mixture are oriented in a simple manner, by calendering or by extruding the staple fibre mixture.

In the next process step, the sections produced by extrusion or calendering can be pre-lined with the sections of tread strip. Another simple way of processing the sections made by extrusion or calendering is to wind them unlined one or several times  
15 onto the belt assembly.

Other features, advantages and details of the invention will be described in more detail below, with reference to an example of an embodiment illustrated in the appended drawings. Fig. 1 illustrates a partial cross section through a radial-ply tyre, Fig. 2 shows an enlarged detail taken from Fig. 1 and Fig. 3 is a partial cross-section  
20 through a rubber layer proposed by the invention.

The tyre illustrated in Fig. 1 has a radial carcass 1 anchored in a conventional manner by engaging it round bead cores 2 in bead regions, as well as side walls 3 and a tyre tread 6, which is provided with a tread pattern. In this particular example, a two-ply belt 4 is disposed between the tyre tread 6 and the carcass 1, the belt plies 4a, 4b  
25 consisting of reinforcing elements of steel cord, for example, embedded in a rubber layer, disposed parallel with one another within a layer. The cords in these two layers subtend an angle of between 15 and 25 degrees with the mid-circumferential plane in particular, the cords of these two plies crossing over one another.

As may be seen by comparing Fig. 1 with Fig. 2, a rubber layer 5 is provided  
30 between the tread 6 and the radially outer belt ply 4a. The rubber layer 5 consists of a rubber mixture, in which between 5 and 50 parts by weight, in particular between 10 and 35 parts by weight, relative to 100 parts by weight of the rubber in the layer 5, consists of heat-shrinkable fibres in the form of staple fibres, which are essentially uniformly



distributed through the layer 5. As may be seen in particular by comparing Figs. 2 and 3, the staple fibres 7 are essentially oriented in the tyre circumferential direction.

The heat-shrinkable material may be a polyamide, such as nylon 6 or nylon 6.6, for example, or polyester, in particular a terephthalate. Off-cuts of chopped or cut fibres and filaments, non-rubberised or rubberised but unvulcanised, which occurs as waste during tyre production may be used as the staple fibres. The length of the staple fibres 7 should be between 5 and 50 mm, in particular between 10 and 30 mm, and staple fibres 7 of differing lengths may be used. It has been found to be particularly practical if the length to width ratio of the staple fibres is more than 75. The thickness of the rubber layer will depend on the selected fibre concentration. In a thin layer 0.5 to approximately 1.5 mm thick, higher proportions of fibre are incorporated, whereas in a thick layer of up to approximately 3.5 mm, relatively low proportions of fibre will produce good results.

If using relatively long staple fibres with a high length to width ratio, a felted fleece of staple fibres occurs in the unvulcanised rubber mixture, which is processed into a corresponding sheet format for use as a rubber layer 5, which shrinks whilst the tyre is being vulcanised, generating the desired tensions.

As may be seen from Fig. 1, the lateral lead-out 5a of the rubber layer 5 is preferably arranged so that it extends far enough to cover the edges of the belt plies 4a, 4b. This avoids any sharp leaps in modulus. The geometry of the lead-out 5a may differ from the design illustrated. The ply geometry of the rubber layer 5 may also be different from that illustrated and in particular may be contoured, as viewed in cross-section, so that a higher ply thickness is provided in the regions where the belt plies 4a, 4b are covered. It would also be possible for the rubber layer 5 to be designed so that there is a higher concentration of staple fibres in the region where the belt edges are covered than elsewhere in the rubber layer region. In terms of production techniques, this can very easily be achieved by using separate peripheral strips.

The rubber mixture itself is based on polymers or polymer blends of the type used as standard for covering belts and contains the usual additives. An example of a rubber mixture which might be used for the rubber layer 5 given below has been found to produce good results in the tyre:

	Parts by weight
Natural rubber SMR 10	85
Cis-1,4-polybutadiene	15





	Carbon black N326	55
	Filled silicic acid	10
	Aromatic mineral oil	8
	Anti-ageing agents	2
5	Zinc oxide	6
	Stearic acid	1.2
	Resorcinol	2.5
	Hexamethylol melamine hexamethyl ether	2.5
10	Insoluble sulphur	6
	Benzothiazyl-2-dicyclohexyl sulphenamide (DCBS)	1.8
	Compressed nylon 10 mm fibre length*	45

\* Unvulcanised off-cut waste material from a nylon bandage with 30 percent by weight nylon with a 940/2 structure was used. The off-cut waste material was cut to a 10 mm fibre length and then homogenised on a rolling mill. The compressed mixture in the cut wastage is the same as in the above recipe but naturally contains no chopped off-cut waste.

In order to improve bonding in the rubber mixture, the staple fibres are pre-treated in a dipping solution in the usual manner. However, the rubber mixture for the rubber layer 5 may also contain appropriate additives to promote bonding between the rubber and staple fibres. Phenolic additives in particular may be used for this purpose, such as resorcinol or resins containing resorcinol, as well as methylene donors, especially hexamethylene tetramine or hexamethyl methylool melamine.

The desired orientation of the staple fibres can be obtained by extruding the rubber mixture containing the staple fibres 7 or by calendering.

During subsequent processing the sections or sheets resulting from the extrusion or calendering process may then be pre-lined with the tyre tread pattern or these sections or sheets may be wound, unlined once or several times around the belt assembly.

Another possibility would be to shape the staple fibre mixture into narrow strip-shaped sections by extrusion or calendering and apply them to the belt construction in a



winding process. However, this approach is more especially suited to a thin design of the rubber layer 5.

It goes without saying that the temperature prevailing when adding the staple fibres 7 to the mixture and during subsequent processing must always remain below a level that would lead to premature shrinkage of the staple fibres 7. The temperature needed to shrink the staple fibres 7 should not occur until the tyre is vulcanised since this is the only way to ensure that the desired tensions will be generated in the finished tyre.

The belt covering layer 5 may now completely cover the belt 4, including the axially outer edges, as illustrated in Fig. 1. However, instead of using a layer providing full coverage, it would also be possible to provide 2 strips, which will respectively cover the region of the free belt edges.

### Claims

1. Motor vehicle tyre with a single- or multi-ply radial carcass, a tyre tread and, disposed between the radial carcass and the tyre tread, a belt comprising in particular at least two belt plies with mutually parallel strengthening supports of steel or a textile fabric in each ply and having at least one rubber layer between the tyre tread and the belt, reinforced with fibres, the main direction of orientation of which coincides with the circumferential direction, characterised in that the rubber layer or the rubber layers (5) is/are made from a rubber mixture, containing 5 to 50 parts by weight, by reference to 100 parts by weight of rubber in the mixture, of heat-shrinkable fibres in the form of staple fibres (7), the length of which is 5 to 50 mm, in particular 10 to 30 mm.
2. Motor vehicle tyre as claimed in claim 1, characterised in that the proportion of staple fibres is 10 to 35 parts by weight, by reference to 100 parts by weight of rubber in the mixture.
3. Motor vehicle tyre as claimed in claim 1 or claim 2, characterised in that the rubber layer(s) (5) contain(s) staple fibres (7) of differing lengths.
4. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 3, characterised in that the



length to width ratio of the staple fibres is at least 75.

5. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 4, characterised in that the heat-shrinkable fibre material is a polyamide, in particular nylon 6 or nylon 6.6.  
5
6. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 4, characterised in that the heat-shrinkable fibre material is a polyester, in particular a terephthalate.
7. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 6, characterised in that the staple fibres (7) are chopped or cut, non-rubberised or rubberised, but  
10                      unvulcanised off-cut waste.
8. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 7, characterised in that the thickness of the rubber layer (5) is between 0.5 and 3.5 mm, in particular  
15                      between 1 and 3 mm.
9. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 8, characterised in that the rubber layer (5) covers the lateral peripheral regions of the belt (4), the proportion of staple fibres in these regions preferably being higher than  
20                      elsewhere in the rubber layer region.
10. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 7, characterised in that the staple fibres (7) are pre-treated in dipping solutions in a known manner.
- 25   11. Motor vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 7, characterised in that the raw mixture for the rubber layer (5) is admixed with additives for promoting bonding between rubber and textile, in particular phenolic additives, such as resorcinol or resins containing resorcinol, for example, as well as methylene donors, such as hexamethylene tetramine or hexamethylol melamine, for  
30                      example.

